



PATENT
Customer No. 22,852
Attorney Docket No. 09141.0003

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
)
Noboru FUJIWARA) Group Art Unit: Not Assigned
)
Application No.: 10/656,151) Examiner: Not Assigned
)
Filed: September 8, 2003)
)
For: APPARATUS FOR APPLYING A) Confirmation No.: 1351
REACTION FORCE TO A)
PIVOTALLY SUPPORTED PEDAL)
MEMBER UPON DEPRESSION)
THEREOF (as amended))

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM FOR PRIORITY

Sir:

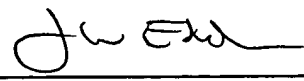
Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicant hereby claims the benefit of the filing date of Japanese Patent Application Number 2003-312200, filed September 4, 2002, for the above identified United States Patent Application.

In support of Applicant's claim for priority, a certified copy of the priority application is filed herewith.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: May 20, 2004

By: 
James W. Edmondson
Reg. No. 33,871

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 4 日
Date of Application:

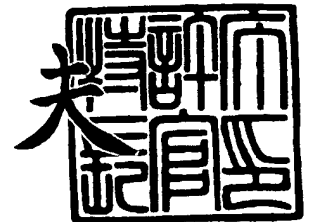
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 1 2 2 0 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 1 2 2 0 0]

出 願 人 豊 田 鉄 工 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 TP0309
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県豊田市細谷町四丁目 5 0 番地 豊田鉄工株式会社内
 【氏名】 藤原 昇
【特許出願人】
 【識別番号】 000241496
 【氏名又は名称】 豊田鉄工株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100085361
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 池田 治幸
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 007331
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9002571

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

踏込み操作されることによって支持軸まわりに回動させられる操作ペダルに所定の踏込み反力を付与するペダル反力装置であって、

前記操作ペダルに前記踏込み反力を付与するとともに、該踏込み反力を変化させることができる反力付与装置と、

前記操作ペダルの踏込みストロークに応じて前記踏込み反力が所定の変化パターンに従って変化するように前記反力付与装置を作動させる反力制御装置と、

を有することを特徴とするペダル反力装置。

【請求項 2】

前記反力付与装置は、

一端部が、前記操作ペダルのうち前記支持軸から離間した所定の連結位置に連結され、該操作ペダルの踏込み操作に伴って機械的に弾性変形させられることにより前記踏込み反力を付与するばね部材と、

該ばね部材の前記一端部を前記連結位置に対して変位させ、或いは該ばね部材の他端部を該連結位置に対して接近離間させることにより、前記踏込み反力を変化させる反力変更機構と、

を有するものである

ことを特徴とする請求項 1 に記載のペダル反力装置。

【請求項 3】

前記反力変更機構は、所定の回動軸心からの寸法が連続的に変化しているとともに前記ばね部材の他端部に係止されたカム係合部を有し、該回動軸心まわりに回動させられることにより、該カム係合部を介して該ばね部材の他端部を前記連結位置に対して接近離間させるカム部材である

ことを特徴とする請求項 2 に記載のペダル反力装置。

【請求項 4】

前記反力変更機構は、前記ばね部材の他端部に係止されたばね受けをねじの作用で直線移動させて前記連結位置に対して接近離間させる送りねじ機構である

ことを特徴とする請求項 2 に記載のペダル反力装置。

【請求項 5】

前記反力制御装置は、前記操作ペダルと前記反力付与装置とを機械的に連結し、該操作ペダルの踏込み操作に伴って該反力付与装置を機械的に作動させて前記踏込み反力を変化させる連動機構である

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載のペダル反力装置。

【請求項 6】

前記反力制御装置は、

前記操作ペダルの踏込みストロークを電氣的に検出するストロークセンサと、

該ストロークセンサによって検出された前記踏込みストロークに応じて前記反力付与装置を電氣的に制御する電子制御装置と、

を有するもので、

前記反力付与装置は、前記電子制御装置からの信号に従って前記踏込み反力を変化させる駆動装置を備えている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載のペダル反力装置。

【請求項 7】

踏込み操作されることによって支持軸まわりに回動させられる操作ペダルに所定の踏込み反力を付与するペダル反力装置であって、

前記支持軸から離間した所定位置に該支持軸と平行な回動軸心まわりに回動可能に配設されるとともに、該回動軸心からの寸法が連続的に変化するカム係合部を有するカム部材と、

前記操作ペダルと前記カム部材とを機械的に連結し、該操作ペダルの踏込み操作に伴っ

て該カム部材を機械的に回動させる連動機構と、

前記操作ペダルのうち前記支持軸から離間した所定の連結位置と前記カム部材とに跨がって配設され、該操作ペダルの踏込み操作に伴って該カム部材との間で機械的に弾性変形させられることにより、該操作ペダルに前記踏込み反力を付与するとともに、該カム部材側の係合端部が前記カム係合部の形状に倣って変位させられることにより該踏込み反力を変化させるばね部材と、

を有することを特徴とするペダル反力装置。

【書類名】 明細書**【発明の名称】** ペダル反力装置**【技術分野】****【0001】**

本発明は、操作ペダルの踏込みストロークを電氣的に検出して油圧ブレーキ等を作動させる操作ペダルに踏込み反力を付与するペダル反力装置の改良に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

操作ペダルの踏込みストローク（回動量など）を電氣的に検出して、油圧装置や電動モータなどで所定の作動を行わせる電気式ペダル装置が、車両の常用ブレーキペダル装置などで提案されている。このような電気式ペダル装置においては、リタースプリングによる反力が作用するだけで踏込み反力が殆ど生じないため、従来の油圧式ブレーキペダル装置などに慣れている運転者にとっては踏込み操作が難しいという問題があった。このため、特許文献1ではねじりコイルばねなどのばね部材を用いて積極的に踏込み反力を付与するペダル反力装置が提案されており、特許文献2では、電動モータによりカムを回転させてばね受けの位置を変位させることにより、雪道等の走行条件などに応じて踏込み反力の大きさを変更することが提案されている。また、特許文献3には、踏力センサおよびストロークセンサを用いてブレーキ力を発生させるとともに、発生ブレーキ力と目標値との差に応じて踏込み反力の大きさを制御する技術が記載されている。

【0003】

【特許文献1】 特開 2001-239930 号公報

【特許文献2】 特開 2001-247020 号公報

【特許文献3】 特開 2001-278021 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、このような従来のペダル反力装置では、ばね部材等によって付与される踏込み反力の特性と従来のブレーキブースタなどによる反力特性とが相違し、機械式のペダル装置に慣れた運転者に違和感を生じさせる可能性があった。すなわち、特許文献1の技術は、単にばね部材を用いて踏込み反力を付与するだけで、特許文献2は路面状況などに応じて踏込み反力の大きさを変更するだけで、特許文献3は発生ブレーキ力と目標値との差に応じて踏込み反力の大きさを制御するだけであるため、何れも踏込みストロークに対して所望の変化パターンで踏込み反力を変化させることができず、十分に満足できる踏込み操作性が得られない場合があったのである。

【0005】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、従来のブレーキブースタなどによる反力特性に近い踏込み反力を容易に設定することができるなど、優れた踏込み操作性が容易に得られるペダル反力装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

かかる目的を達成するために、第1発明は、踏込み操作されることによって支持軸まわりに回動させられる操作ペダルに所定の踏込み反力を付与するペダル反力装置であって、(a) 前記操作ペダルに前記踏込み反力を付与するとともに、その踏込み反力を変化させることができる反力付与装置と、(b) 前記操作ペダルの踏込みストロークに応じて前記踏込み反力が所定の変化パターンに従って変化するように前記反力付与装置を作動させる反力制御装置と、を有することを特徴とする。

【0007】

第2発明は、第1発明のペダル反力装置において、前記反力付与装置は、(a) 一端部が、前記操作ペダルのうち前記支持軸から離間した所定の連結位置に連結され、その操作ペダルの踏込み操作に伴って機械的に弾性変形させられることにより前記踏込み反力を付与

するばね部材と、(b) そのばね部材の前記一端部を前記連結位置に対して変位させ、或いはそのばね部材の他端部をその連結位置に対して接近離間させることにより、前記踏込み反力を変化させる反力変更機構と、を有するものであることを特徴とする。

【0008】

第3発明は、第2発明のペダル反力装置において、前記反力変更機構は、所定の回動軸心からの寸法が連続的に変化しているとともに前記ばね部材の他端部に係止されたカム係合部を有し、その回動軸心まわりに回動させられることにより、そのカム係合部を介してそのばね部材の他端部を前記連結位置に対して接近離間させるカム部材であることを特徴とする。

【0009】

第4発明は、第2発明のペダル反力装置において、前記反力変更機構は、前記ばね部材の他端部に係止されたばね受けをねじの作用で直線移動させて前記連結位置に対して接近離間させる送りねじ機構であることを特徴とする。

【0010】

第5発明は、第1発明～第4発明の何れかのペダル反力装置において、前記反力制御装置は、前記操作ペダルと前記反力付与装置とを機械的に連結し、その操作ペダルの踏込み操作に伴ってその反力付与装置を機械的に作動させて前記踏込み反力を変化させる連動機構であることを特徴とする。

【0011】

第6発明は、第1発明～第4発明の何れかのペダル反力装置において、前記反力制御装置は、(a) 前記操作ペダルの踏込みストロークを電気的に検出するストロークセンサと、(b) そのストロークセンサによって検出された前記踏込みストロークに応じて前記反力付与装置を電気的に制御する電子制御装置と、を有するもので、(c) 前記反力付与装置は、前記電子制御装置からの信号に従って前記踏込み反力を変化させる駆動装置を備えていることを特徴とする。

【0012】

第7発明は、踏込み操作されることによって支持軸まわりに回動させられる操作ペダルに所定の踏込み反力を付与するペダル反力装置であって、(a) 前記支持軸から離間した所定位置にその支持軸と平行な回動軸心まわりに回動可能に配設されるとともに、その回動軸心からの寸法が連続的に変化するカム係合部を有するカム部材と、(b) 前記操作ペダルと前記カム部材とを機械的に連結し、その操作ペダルの踏込み操作に伴ってそのカム部材を機械的に回動させる連動機構と、(c) 前記操作ペダルのうち前記支持軸から離間した所定の連結位置と前記カム部材とに跨がって配設され、その操作ペダルの踏込み操作に伴ってそのカム部材との間で機械的に弾性変形させられることにより、その操作ペダルに前記踏込み反力を付与するとともに、そのカム部材側の係合端部が前記カム係合部の形状に倣って変位させられることによりその踏込み反力を変化させるばね部材と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

第1発明のペダル反力装置によれば、操作ペダルに踏込み反力を付与するとともに、その踏込み反力を変化させることができる反力付与装置が設けられ、反力制御装置により、その踏込み反力が操作ペダルの踏込みストロークに応じて所定の変化パターンで変化するように制御されるため、例えば従来の機械式ペダル装置の反力特性と近似した変化パターンを設定すれば、機械式ペダル装置に慣れた運転者に違和感を生じさせることがなくなるなど、所定の反力特性を容易に設定することが可能で、電気式ペダル装置の踏込み操作性を向上させることができる。

【0014】

第2発明では、反力付与装置としてばね部材が用いられ、操作ペダルのうち支持軸から離間した所定の連結位置に連結されて踏込み反力を付与するようになっているため、支持軸の軸心付近に反力付与装置を配設する場合に比較して、大きな踏込み反力を容易に付与

することができる一方、反力変更機構によりばね部材の一端部または他端部を変位させるだけで踏込み反力を容易に変化させることができるため、装置を簡単で安価に構成できる。

【0015】

第3発明では、反力変更機構としてカム部材が用いられているため、操作ペダルの踏込みストロークに対するカム部材の回動量やカム係合部の形状などを適宜設定することにより、踏込みストロークに対するばね部材の変形量すなわち踏込み反力の特性を適宜設定することができる。

【0016】

第4発明では、反力変更機構として送りねじ機構が用いられているため、操作ペダルの踏込みストロークに対する送りねじの回転量を適宜設定することにより、踏込みストロークに対するばね部材の変形量すなわち踏込み反力の特性を適宜設定することができる。

【0017】

第5発明では、反力付与装置によって付与される踏込み反力を機械的に変化させる反力制御装置が用いられるため、例えば第6発明のように駆動装置を用いて電氣的に制御する場合に比較して装置が安価に構成される。

【0018】

第6発明では、電子制御装置によって踏込み反力を電氣的に変化させるため、変化パターンの設定の自由度が高く、種々の車両に対して変化パターンを変更するだけで容易に対応できる。

【0019】

第7発明は、第1発明～第3発明、第5発明の一実施態様に相当するもので、操作ペダルの踏込み操作に伴ってその操作ペダルとカム部材との間ではばね部材が機械的に弾性変形させられることにより、その操作ペダルに踏込み反力が付与されるとともに、操作ペダルの踏込み操作に伴って連動機構を介してカム部材が回動させられることにより、そのばね部材のカム部材側の係合端部がカム係合部の形状に倣って変位させられて踏込み反力が変化させられる。したがって、カム係合部の形状や連動機構によるカム部材の回動量を適宜設定することにより、操作ペダルの踏込みストロークに対するばね部材の変形量すなわち踏込み反力の特性を適宜設定することが可能で、例えば従来のブレーキブースタ等による反力特性に近似した特性を設定することにより、機械式ペダル装置に慣れた運転者に違和感を生じさせることがなくなるなど、電気式ペダル装置の踏込み操作性を向上させることができる。

【0020】

また、本発明ではカム係合部が設けられたカム部材が、操作ペダルの踏込み操作に伴って連動機構を介して機械的に回動させられるとともに、単一のばね部材を配設するだけで良いため、電動モータなどの駆動装置を用いてカムを回転させて所望の反力特性を設定したり複数のばね部材を用いたりする場合に比較して、装置が安価に構成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明のペダル反力装置は、車両用の常用ブレーキペダル装置やアクセルペダル装置、パーキングブレーキペダル装置等の電気式ペダル装置に好適に用いられる。特に、油圧式常用ブレーキペダル装置など、従来の機械式ペダル装置において大きな踏込み反力が作用していた電気式ペダル装置に好適に適用される。

【0022】

踏込み反力を付与する反力付与装置は、例えば第2発明のようにばね部材を有して構成されるが、電動モータのモータトルクや電磁石の磁力、摩擦係合装置の摩擦力によって踏込み反力を付与することもできるなど、操作ペダルを踏込み方向と反対方向へ付勢したり踏込み方向の移動（回動）を制限したりして踏込み反力を付与する種々の手段を採用できる。

【0023】

反力付与装置のばね部材としては、圧縮コイルスプリングや引張コイルスプリングが好適に用いられるが、振りコイルスプリング等の他のばね部材を採用することもできる。エアスプリング等のガス圧式或いは油圧式のばね部材を用いることも可能である。

【0024】

上記ばね部材は、例えば一端部が支持軸と平行な連結軸心まわりに回動可能に操作ペダルに連結されるとともに、他端部がカム係合部に相対移動可能に係合させられるように保持部材などにより所定の位置に保持され、そのカム係合部の回動に伴って他端部が変位させられるように配設される。保持部材は、例えばカム部材の回動軸心まわりに回動可能に配設され、一端部が上記連結軸心まわりに回動可能に連結された圧縮コイルスプリングや引張コイルスプリングの中心線が、その連結軸心と回動軸心とを結ぶ直線上に略位置するように、そのばね部材を保持するように構成される。

【0025】

なお、上記ばね部材は、リターンスプリングも兼ねて単一のばね部材を用いるだけでも良いが、リターンスプリングを別個に配設するなど、種々の態様が可能である。

【0026】

第2発明では、支持軸から離間した連結位置にばね部材が連結されているが、支持軸と同心に振りコイルスプリングを配設して踏込み反力を付与することも可能で、その場合は、振りコイルスプリングの巻回を緩めたり締め付けたりすることにより、その踏込み反力を非線形等の所定の変化パターンに従って変化させることができる。

【0027】

カム部材のカム係合部は、例えばカム部材自身の外周面を有して構成されるが、カム部材の側端面に形成したカム溝などでも良い。

【0028】

第3発明のカム部材、第4発明の送りねじ機構は、何れもばね部材の他端部を連結位置に対して接近離間させるものであるが、それ等のカム部材、送りねじ機構をばね部材の一端部側、すなわち操作ペダルに対する連結位置に配設し、その一端部を連結位置に対して相対変位させることにより踏込み反力を変化させるように構成することもできる。第7発明のカム部材についても同様である。

【0029】

すなわち、カム部材を前記操作ペダルの連結位置に回動可能に配設するとともに、その回動軸心からの寸法が連続的に変化しているカム係合部を前記ばね部材の一端部に係止し、その回動軸心まわりに回動させられることにより、そのカム係合部を介してそのばね部材の一端部を連結位置に対して相対的に変位させるように構成することもできる。

【0030】

また、送りねじ機構を前記操作ペダルの連結位置に配設するとともに、前記ばね部材の一端部に係止されたばね受けをねじの作用で直線移動させることにより、その一端部を前記連結位置に対して相対的に変位させるように構成することもできる。

【0031】

第5発明の連動機構は、例えば操作ペダルの支持部およびカム部材等の反力変更機構に設けられた一对のプーリと、その一对のプーリに跨がって巻き掛けられたタイミングベルトとを有して構成されるが、プーリおよびタイミングベルトの代わりにスプロケットおよびチェーンを用いたりすることもできる。複数の歯車を用いて構成したり、或いは一对の扇形状の噛合部材を用いて構成したり、反力変更機構と操作ペダルとを連結するリンクを設けたり、ラックとピニオンを利用したりするなど、種々の態様が可能である。

【0032】

第6発明の電子制御装置は、例えばマイクロコンピュータを有して構成されるとともに、踏込み反力を変化させる駆動装置は、例えばカム部材や送りねじを回転させる電動モータなどである。電動モータのモータトルクや電磁石の磁力、摩擦係合装置の摩擦力などで踏込み反力を付与する反力付与装置が用いられる場合は、それ等の電動モータや電磁石、摩擦係合装置そのものを駆動装置として電氣的に制御することができる。

【0033】

本発明の好適な実施態様について更に具体的に説明すると、請求項1～7の何れか1項に記載のペダル反力装置において、車両の電気式常用ブレーキペダル装置に用いられることを特徴とする。

別の実施態様は、請求項2に記載のばね部材は、単一の圧縮コイルスプリングであることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項2に記載のばね部材は、単一の引張コイルスプリングであることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項2に記載のばね部材は、操作ペダルを原位置へ戻し回転するリターンスプリングを兼ねていることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項3において、前記ばね部材は、一端部が支持軸と平行な連結軸心まわりに回転可能に操作ペダルに連結されるとともに、他端部がカム係合部に相対移動可能に係合させられるように保持部材によって所定の位置に保持され、そのカム係合部の回転に伴ってその他端部が変位させられるように配設されることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項3において、カム係合部は、カム部材の回転軸心からの寸法が連続的に変化しているそのカム部材の外周面を有して構成されていることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項5において、連動機構は、操作ペダルの支持部に配設されて操作ペダルと一体的に前記支持軸まわりに回転させられる第1プーリと、カム部材等の反力変更機構に設けられた第2プーリと、それ等の第1プーリおよび第2プーリに跨がって巻き掛けられたタイミングベルトとを有して構成されていることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項5において、連動機構は、操作ペダルの支持部に配設されて操作ペダルと一体的に前記支持軸まわりに回転させられる第1噛合部材と、カム部材等の反力変更機構に設けられるとともに第1噛合部材と噛み合わされた第2噛合部材とを有して構成されていることを特徴とする。

更に別の実施態様は、請求項6において、駆動装置は、カム部材や送りねじ機構等の反力変更機構を回転駆動する電動モータであることを特徴とする。

【実施例】

【0034】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施例であるペダル反力装置10を示す図で、例えば車両用の電気式常用ブレーキペダル装置に好適に用いられる。このペダル反力装置10は、ブラケット12に設けられた支持軸14の軸心まわりに回転可能に配設された操作ペダル16と、ブラケット12に支持軸14と平行に設けられた回転軸18の軸心まわりに回転可能に配設されたカム部材20と、その操作ペダル16とカム部材20とに跨がって配設された圧縮コイルスプリング22とを備えている。

【0035】

操作ペダル16は、上端部において支持軸14に回転可能に連結されており、下端部に設けられた踏部24が運転者によって踏込み操作されることにより、支持軸14の右まわりに回転させられ、その回転量が図示しないセンサ（図5のストロークセンサ88など）により検知されて、回転量に応じたブレーキ力が油圧式ブレーキなどによって発生させられる。図1の(a)は、操作ペダル16が踏込み操作される前の原位置に保持された状態で、(b)は踏込み操作された状態である。

【0036】

カム部材20は、操作ペダル16よりも車両の前方側に配設されており、連動機構26により操作ペダル16の踏込み操作に伴って機械的に回転軸18の軸心まわりに回転させられるようになっている。連動機構26は、前記支持軸14の軸心まわりに回転可能に配設されて操作ペダル16と一体的に回転させられる第1プーリ28と、前記回転軸18の軸心まわりに回転可能に配設されてカム部材20と一体的に回転させられる第2プーリ30と、それ等の一対の第1プーリ28、第2プーリ30に巻き掛けられたタイミングベル

ト 3 2 とを備えており、図 1 (b) に示すように操作ペダル 1 6 が踏込み操作されるのに伴ってカム部材 2 0 を矢印 A で示すように回動軸 1 8 の右まわりに所定角度だけ回動させる。操作ペダル 1 6 の踏込みストロークに対するカム部材 2 0 の回動量は、プーリ 2 8、2 0 の歯数比（径寸法比）に応じて適宜設定できる。

【0037】

また、上記カム部材 2 0 は、径寸法が連続的に変化するように滑らかに外周側へ向かって突き出す突出部 3 4 を一体に備えており、その突出部 3 4 がカム係合部として機能するようになっている。すなわち、前記圧縮コイルスプリング 2 2 は、自身のばね力でカム部材 2 0 の外周面に押圧されており、操作ペダル 1 6 の踏込み操作に伴ってカム部材 2 0 が回動軸 1 8 の右まわりに回動させられると、上記突出部 3 4 が図 1 (b) に示すように圧縮コイルスプリング 2 2 側に向かって突き出す姿勢となり、その突出寸法や突出形状に応じて圧縮コイルスプリング 2 2 のカム部材 2 0 側の係合端部が回動軸 1 8 から離間する方向へ連続的に変位させられる。

【0038】

圧縮コイルスプリング 2 2 は、操作ペダル 1 6 に対して踏込み反力を付与するばね部材として機能するもので、操作ペダル 1 6 を原位置へ戻し回動するリターンスプリングを兼ねており、円筒形状の保持部材 3 6 内に略同心に保持されているとともに、その保持部材 3 6 に軸方向の移動可能に嵌合された一対のばね受け 3 8、4 0 に両端部が着座させられている。保持部材 3 6 は、回動軸 1 8 の軸心まわりに回動可能に前記ブラケット 1 2 に配設されているとともに、一方のばね受け 3 8 は、操作ペダル 1 6 のうち支持軸 1 4 から離間した連結位置にその支持軸 1 4 と平行に配設された連結軸 4 2 の軸心まわりに回動可能に連結されており、これにより保持部材 3 6 更には圧縮コイルスプリング 2 2 は、その中心線が回動軸 1 8 と連結軸 4 2 とを結ぶ直線上に略位置する姿勢に保持され、他方のばね受け 4 0 は圧縮コイルスプリング 2 2 のばね力に従ってカム部材 2 0 の外周面に相対移動可能に押圧される。

【0039】

これにより、操作ペダル 1 6 が図 1 (b) に示すように踏込み操作されると、圧縮コイルスプリング 2 2 は、その操作ペダル 1 6 とカム部材 2 0 との間で軸方向に圧縮変形させられ、その圧縮変形に伴って操作ペダル 1 6 に踏込み反力が付与される。また、操作ペダル 1 6 の踏込み操作に伴って、連動機構 2 6 を介してカム部材 2 0 が回動軸 1 8 の右まわりに回動させられると、突出部 3 4 によりばね受け 4 0 が回動軸 1 8 から離間する方向へ変位させられ、その変位に応じて圧縮コイルスプリング 2 2 の弾性変形量すなわち操作ペダル 1 6 に対する踏込み反力が、非線形の所定の変化パターンに従って変化させられる。カム部材 2 0 は反力変更機構に相当し、ばね部材である圧縮コイルスプリング 2 2 と共に反力付与装置 4 4 を構成している一方、連動機構 2 6 は反力制御装置として機能している。

【0040】

ここで、圧縮コイルスプリング 2 2 によって操作ペダル 1 6 に付与される踏込み反力は、その圧縮コイルスプリング 2 2 の弾性変形量の変化に応じて変化させられるため、突出部 3 4 の突出寸法や突出形状、或いは連動機構 2 6 による操作ペダル 1 6 の踏込みストロークに対するカム部材 2 0 の回動量を適宜設定することにより、従来の機械式常用ブレーキペダル装置と同様な反力特性が得られるようにすることが可能で、機械式ペダル装置に慣れた運転者に違和感を生じさせることがなくなって踏込み操作が容易になり、電気式ペダル装置の踏込み操作性が向上する。

【0041】

また、本実施例では、カム部材 2 0 が連動機構 2 6 を介して操作ペダル 1 6 の踏込み操作に伴って機械的に回動させられるとともに、単一の圧縮コイルスプリング 2 2 を配設するだけで良いため、電動モータなどでカム部材 2 0 を回転させて所望の反力特性を設定したり複数のばね部材を用いたりする場合に比較して、装置が簡単で且つ安価に構成されるとき、配置等の自由度が高くて運転席前方のブラケット 1 2 内にコンパクトに搭載できる。

【0042】

また、圧縮コイルスプリング 22 は、操作ペダル 16 のうち支持軸 14 から離間した中間位置に設けられた連結軸 42 に連結されて踏込み反力を付与するようになっているため、支持軸 14 の軸心付近に踏込み反力を付与する場合に比較して、大きな踏込み反力を容易に付与することができる一方、カム部材 20 により圧縮コイルスプリング 22 の他端部を変位させるだけで踏込み反力を容易に変化させることができるため、装置を簡単で安価に構成できる。

【0043】

次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の実施例において、前記実施例と実質的に共通する部分には同一の符号を付して詳しい説明を省略する。

【0044】

図 2 のペダル反力装置 50 は、前記実施例に比較して連動機構 52 が相違している。すなわち、この連動機構 52 は、前記支持軸 14 の軸心まわりに回転可能に配設されて操作ペダル 16 と一体的に回転させられる扇形の第 1 噛合部材 54 と、前記回転軸 18 の軸心まわりに回転可能に配設されてカム部材 20 と一体的に回転させられる扇形の第 2 噛合部材 56 とを備えているとともに、それ等の円弧部に設けられた噛合歯が互いに噛み合わされており、操作ペダル 16 が踏込み操作されるのに伴ってカム部材 20 は矢印 B で示すように回転軸 18 の左まわりに所定角度だけ回転させられる。操作ペダル 16 の踏込みストロークに対するカム部材 20 の回転量は、一對の第 1 噛合部材 54、第 2 噛合部材 56 の径寸法比に応じて適宜定められ、これにより前記実施例と同様に圧縮コイルスプリング 22 によって付与される踏込み反力の特性、すなわち踏込みストロークに対する踏込み反力の変化パターンを調整できる。

【0045】

図 3 のペダル反力装置 60 は、前記ペダル反力装置 10 に比較して回転軸 18 が操作ペダル 16 よりも車両後方側に設けられ、操作ペダル 16 の踏込み操作に伴ってカム部材 20 と連結軸 42 とが離間させられるとともに、圧縮コイルスプリング 22 の代わりに引張コイルスプリング 62 を用いて反力付与装置 64 が構成され、その引張コイルスプリング 62 が引張変形させられることによって操作ペダル 16 に踏込み反力が付与される。引張コイルスプリング 62 の両端部は、それぞればね受け 38、40 に一体的に固定（掛止）され、操作ペダル 16 の踏込み操作に伴って引張させられるとともに、ばね受け 40 はカム部材 20 の外周面に周方向へ相対移動可能且つ離脱不能に掛止されており、カム部材 20 の突出部 34 の形状に倣って変位させられるようになっている。この実施例でも、連動機構 26 による操作ペダル 16 の踏込みストロークに対するカム部材 20 の回転量を変更したり、突出部 34 の位置や突出寸法、突出形状などを適宜変更することにより、操作ペダル 16 の踏込みストロークに対する踏込み反力の特性を適宜設定することができる。

【0046】

図 4 のペダル反力装置 70 は、上記図 3 のペダル反力装置 60 の連動機構 26 の代わりに図 2 の連動機構 52 を採用した場合で、ペダル反力装置 60 と同様の作用効果が得られる。

【0047】

図 5 のペダル反力装置 80 は、前記図 1 のペダル反力装置 10 に比較して、電動モータ（ステッピングモータなど）82 によりカム部材 20 を回転させる反力付与装置 84 を備えている一方、マイクロコンピュータを有する電子制御装置 86 によりその電動モータ 82 の作動（回転量）を制御して踏込み反力を変化させるようになっている。電子制御装置 86 には、ブレーキ力を制御するために操作ペダル 16 の踏込みストロークを電気的に検出するストロークセンサ（ポテンシオメータなど）88 から踏込みストロークを表す信号が供給されるようになっており、その踏込みストロークをパラメータとして予め定められたマップや演算式に従って電動モータ 82 が正逆両方向へ回転させられてカム部材 20 の回転量が制御されることにより、踏込み反力が非線形の所定の変化パターンに従って変化させられる。本実施例では、図 1 のペダル反力装置 10 と同じカム部材 20 が用いられて

いることから、踏込みストロークに略比例してカム部材 20 の回動量を制御すれば、図 1 のペダル反力装置 10 と同様の反力特性が得られる。電子制御装置 86 およびストロークセンサ 88 によって反力制御装置 90 が構成されており、電動モータ 82 は駆動装置に相当する。

【0048】

この場合も、前記実施例と同様にカム部材 20 の形状や操作ペダル 16 の踏込みストロークに対するカム部材 20 の回動量を適宜設定することにより、従来の機械式常用ブレーキペダル装置と同様な反力特性が得られるようにすることが可能で、電気式ペダル装置の踏込み操作性が向上する。加えて、本実施例では電子制御装置 86 によってカム部材 20 の回動量を制御することにより踏込み反力を電氣的に変化させるため、変化パターンの設定の自由度が高く、種々の車両に対して変化パターン、すなわち踏込みストロークをパラメータとするマップや演算式、を変更するだけで容易に対応できる。

【0049】

図 6 のペダル反力装置 100 は、図 5 のペダル反力装置 80 に比較して反力付与装置 102 が相違する。すなわち、この反力付与装置 102 は、送りねじ機構により圧縮コイルスプリング 22 の弾性変形量すなわち踏込み反力を変化させるもので、操作ペダル 16 と反対側のばね受け 40 には送りねじ 104 が螺合されているとともに、その送りねじ 104 は、前記電子制御装置 86 により電動モータ（ステッピングモータなど）106 を介して正逆両方向へ回転駆動されるようになっており、送りねじ 104 の作用でばね受け 40 が直線移動させられて前記連結軸 42 に対して接近離間させられることにより、踏込み反力が変化させられる。送りねじ 104 の回転量すなわちばね受け 40 の位置は、踏込みストロークをパラメータとして予め定められたマップや演算式に従って制御され、これにより踏込み反力が所定の変化パターンに従って変化させられ、前記実施例と同様の作用効果が得られる。電動モータ 106 は駆動装置に相当する。

【0050】

図 7 のペダル反力装置 110 は、上記図 6 のペダル反力装置 100 において、反力付与装置 112 は前記電動モータ 106 を備えていないとともに、前記反力制御装置 90 の代わりに前記連動機構 26 が設けられており、送りねじ 104 は操作ペダル 16 の踏込み操作に伴って連動機構 26 および傘歯車等の伝達機構 114 を介して機械的に回転駆動され、圧縮コイルスプリング 22 の弾性変形量すなわち踏込み反力を変化させるようになっており、前記第 1 実施例と同様の作用効果が得られる。

【0051】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これ等はあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】本発明が適用されたペダル反力装置の概略構成を示す側面図で、連動機構により機械的に踏込み反力を変化させる場合であり、(a) は操作ペダルが原位置に保持された状態、(b) は踏込み操作された状態である。

【図 2】連動機構により機械的に踏込み反力を変化させる別の実施例を説明する図で、図 1 の(a) に相当する側面図である。

【図 3】連動機構により機械的に踏込み反力を変化させる更に別の実施例を説明する図で、図 1 の(a) に相当する側面図である。

【図 4】連動機構により機械的に踏込み反力を変化させる更に別の実施例を説明する図で、図 1 の(a) に相当する側面図である。

【図 5】図 1 の実施例において、電子制御装置により踏込み反力を電氣的に制御するようにした場合で、図 1 の(a) に相当する側面図である。

【図 6】電子制御装置により踏込み反力を電氣的に制御する別の実施例を説明する図で、図 5 に相当する側面図である。

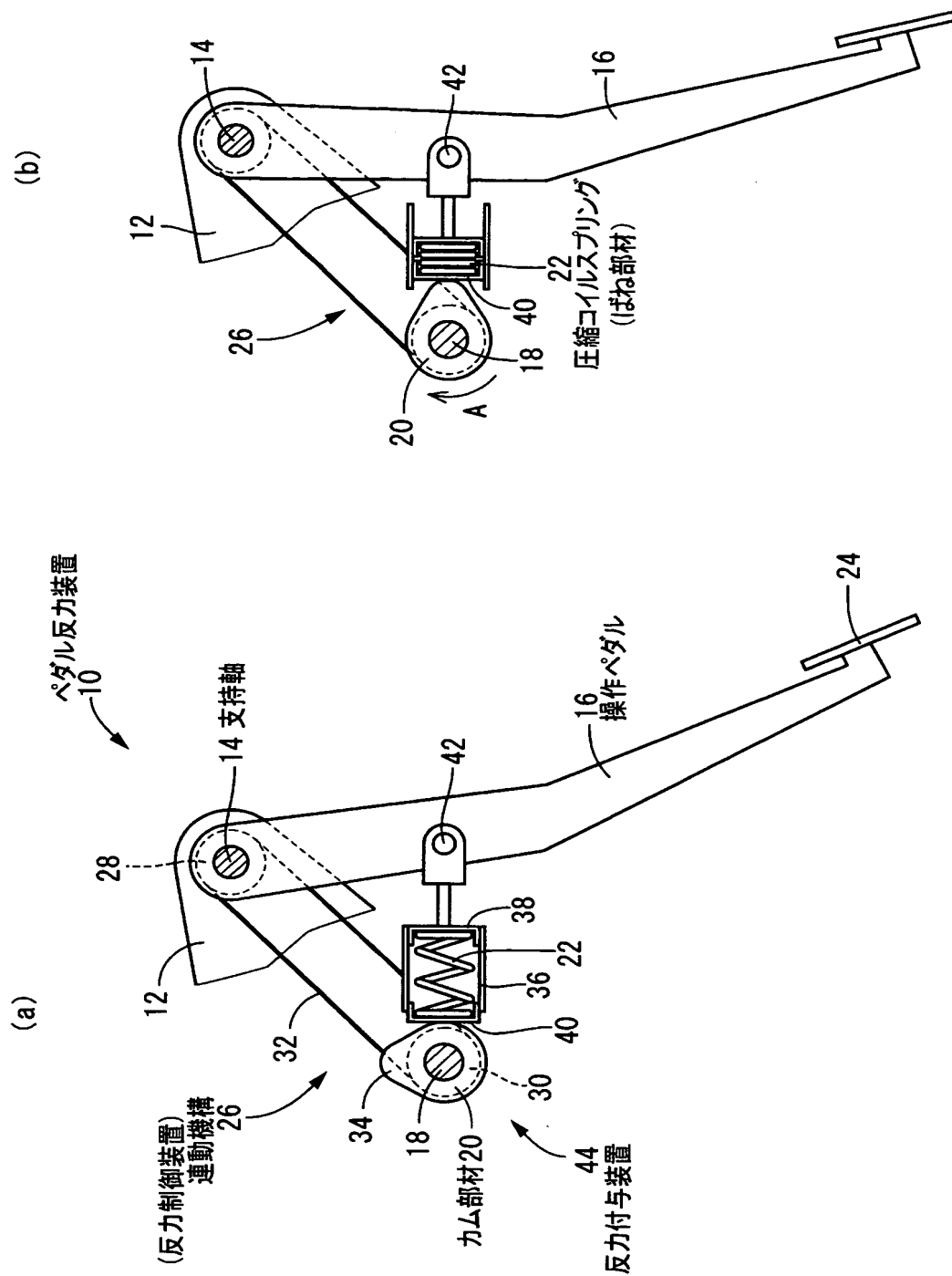
【図 7】 図 6 の実施例において、連動機構により踏込み反力を機械的に変化させるようにした場合の側面図である。

【符号の説明】

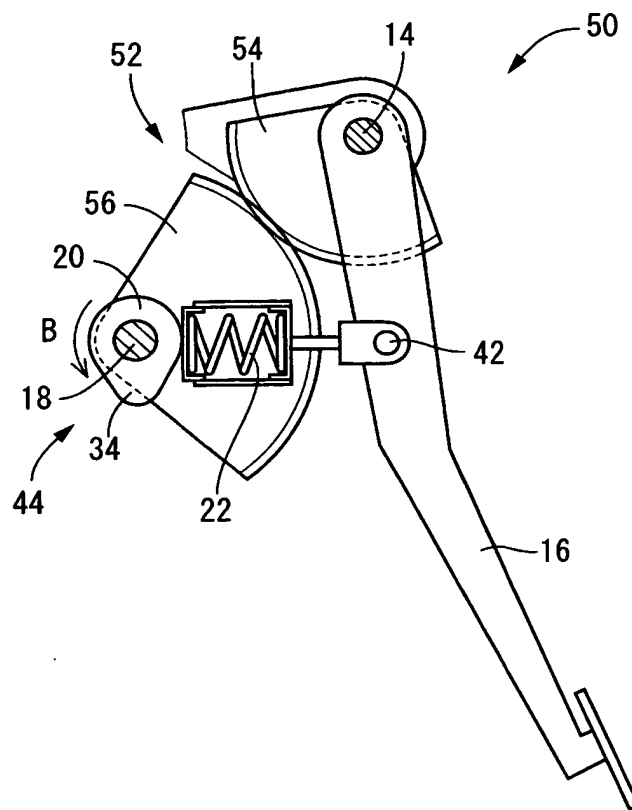
【0053】

10、50、60、70、80、100、110：ペダル反力装置 14：支持軸
16：操作ペダル 20：カム部材（反力変更機構） 22：圧縮コイルスプリング（ばね部材）
26、52：連動機構（反力制御装置） 34：突出部（カム係合部）
42：連結軸（連結位置） 44、64、84、102、112：反力付与装置
62：引張コイルスプリング（ばね部材） 82、106：電動モータ（駆動装置）
86：電子制御装置 88：ストロークセンサ 90：反力制御装置 104：送りねじ（送りねじ機構）

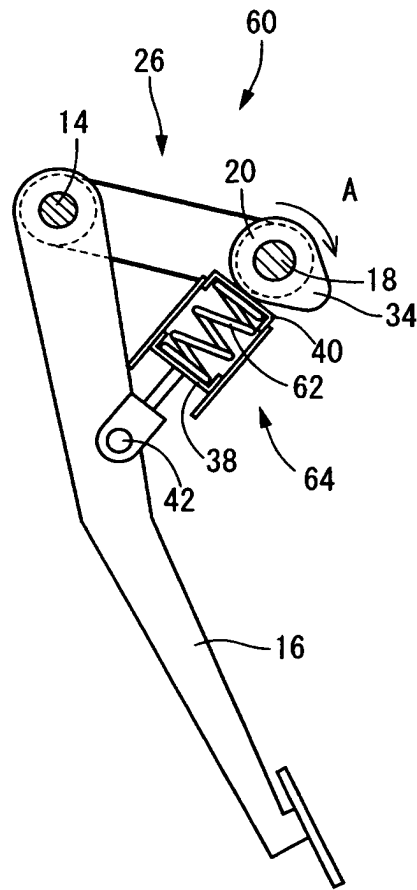
【書類名】 図面
【図 1】



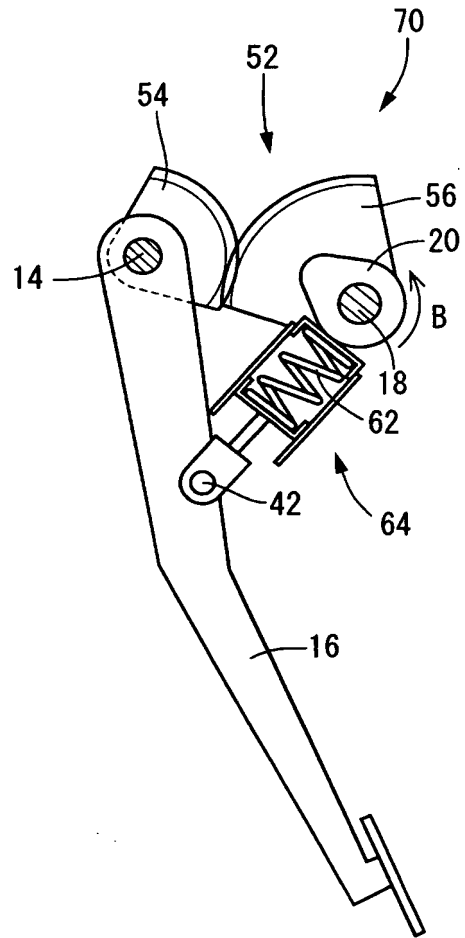
【図 2】



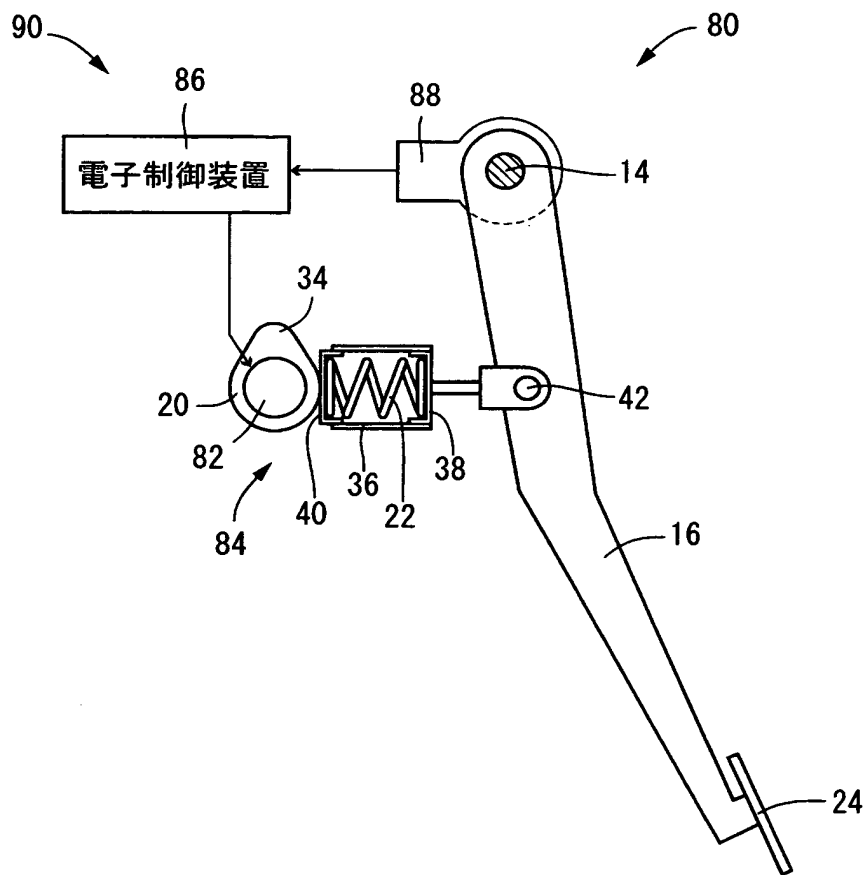
【図 3】



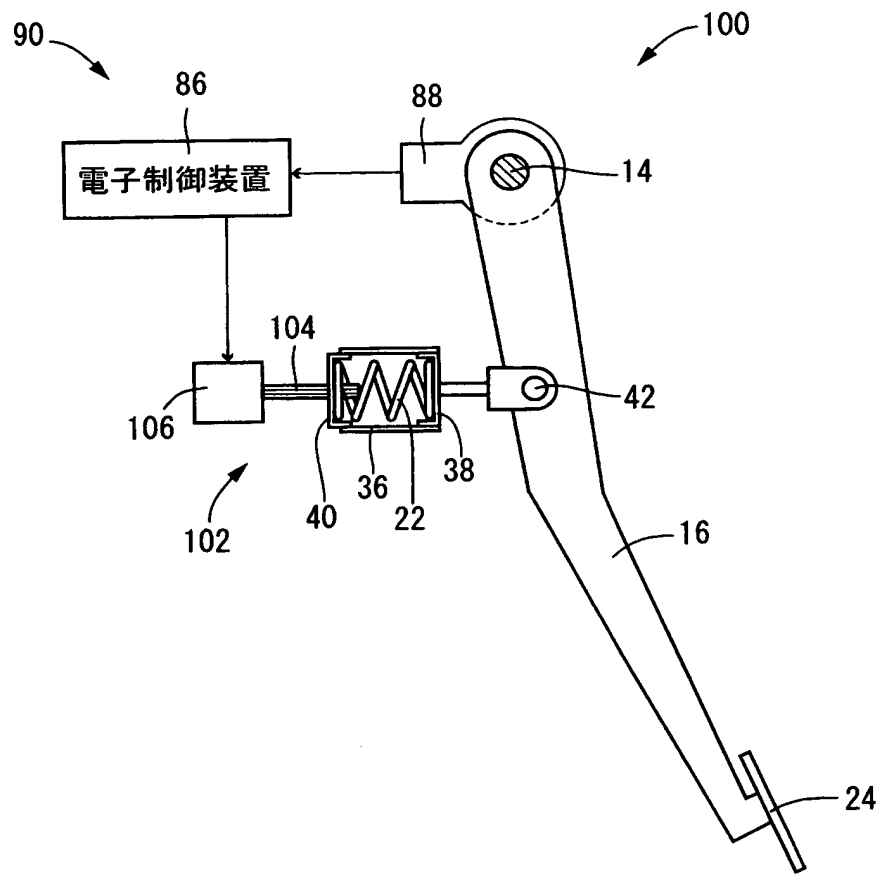
【図 4】



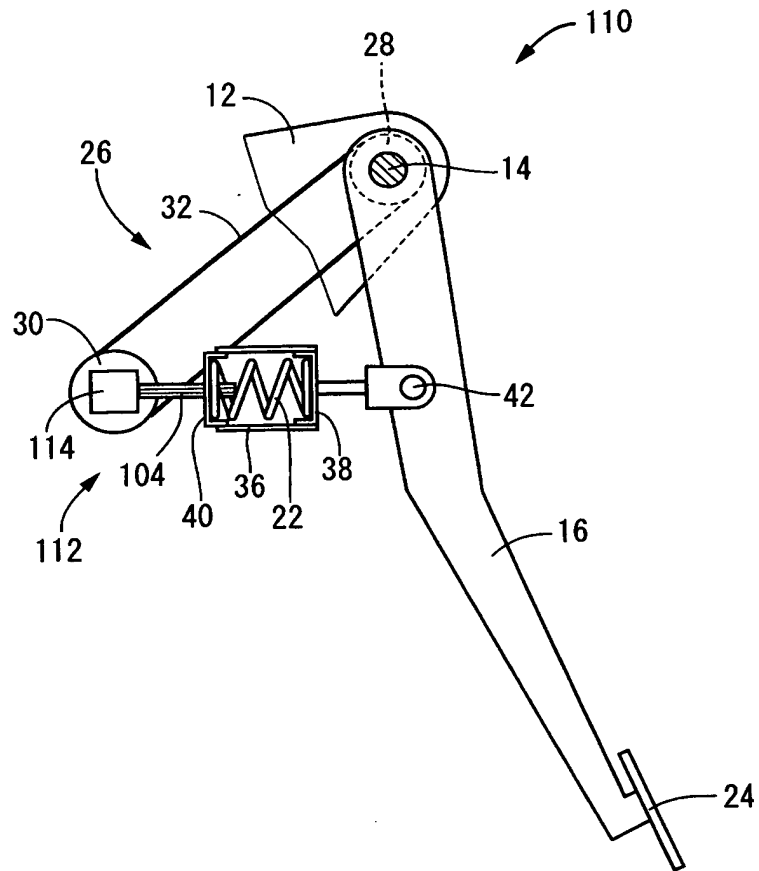
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のブレーキブースタなどによる反力特性に近い踏込み反力が得られる簡単で安価なペダル反力装置を提供する。

【解決手段】 操作ペダル 16 の踏込み操作に伴って圧縮コイルスプリング 22 が圧縮変形させられ、操作ペダル 16 に踏込み反力が付与されるが、その踏込み反力は、踏込み操作に伴って連動機構 26 を介して回動させられるカム部材 20 の回動量や、そのカム部材 20 に設けられた突出部 34 の突出寸法、突出形状により適宜設定することができる。また、カム部材 20 は連動機構 26 を介して機械的に回動させられるとともに、単一の圧縮コイルスプリング 22 を配設するだけで良いため、電動モータなどでカム部材 20 を回転させて所望の反力特性を設定したり複数のばね部材を用いたりする場合に比較して、装置が簡単で且つ安価に構成されとともに、配置等の自由度が高くて運転席前方のブラケット 12 内にコンパクトに搭載できる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 3 1 2 2 0 0
受付番号	5 0 3 0 1 4 6 5 8 8 3
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 9 月 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 15 年 9 月 4 日
-------	-----------------

特願 2 0 0 3 - 3 1 2 2 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 4 1 4 9 6]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市細谷町 4 丁目 5 0 番地

氏 名

豊田鉄工株式会社